

**Caracterização da disciplina**

Código da disciplina:	MCZA006-17	Nome da disciplina:	Circuitos Digitais						
Créditos (T-P-I):	(3-1-4)	Carga horária:	48	horas	Aula prática:	0	Câmpus:	Santo André	
Código da turma:	NA3MCTA006-17SA NA4MCTA006-17SA	Turma:	SA	Turno:	Noturno	Quadrimestre:	1	Ano:	2020
Docente(s) responsável(is):	Francisco Javier Roper Peláez								

**Alocação da turma**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00						
9:00 - 10:00						
10:00 - 11:00						
11:00 - 12:00						
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00			Sala			
20:00 - 21:00			Sala			
21:00 - 22:00	Sala					
22:00 - 23:00	Sala					

**Planejamento da disciplina**
**Objetivos gerais**

- Fornecer para os alunos uma visão introdutória da eletrônica digital.
- Contribuir para que os próprios alunos realizem um projeto prático envolvendo eletrônica digital.

**Objetivos específicos**

- Contribuir para o desenvolvimento cognitivo/manual do aluno de tal modo que este consiga terminar um projeto de laboratório que envolve a interação com dispositivos físicos utilizando os conhecimentos teóricos apresentados na sala de aula.
- Ao mesmo tempo permitirá aos alunos interagir com outros alunos, professores e técnicos durante as práticas de laboratório, contribuindo para que o aluno aprenda como trabalhar num equipe.

**Ementa**

Sistema de Numeração. Portas Lógicas. Álgebra Booleana. Circuitos Combinacionais e Técnicas de Simplificação. Codificadores, decodificadores. Circuitos Sequenciais. Flip-Flops, registradores e contadores. Elementos de memória.

**Conteúdo programático**

Aula	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação
1. 10-2-2020	Introdução. Explicação semáforo. Magnitudes analógicas e magnitudes digitais. Bit, tempo de bit. Frequencia. Período. Códigos: ASCII, binário, gray. Dispositivos eletrônicos: Lei de ohm. Resistores. Divisores de tensão. Código de cores. Capacitores. Carga e descarga de capacitor. Capacitores eletrolíticos.	Aulas expositivas com o uso de recursos audiovisuais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
2. 12/2/2020	Dispositivos semicondutores. Diodos. LEDs. Transistores. Dispositivos TTL e dispositivos CMOS. Amplificadores diferenciais como comparadores. Latch S-R. Exemplo de utilização conceitos anteriores: o temporizador 555 em situação de astável e mono estável.	Aulas expositivas com o uso de recursos audiovisuais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
3. 17/2/2020	Portas lógicas AND e AND com fios OR e OR com fios, NOT. Porta NOT com coletor aberto. Porta NOR. Porta NAND. A porta NAND como porta universal. Porta NAND de coletor aberto. Astável feito com NOT com Schmit Trigger, monoestável feito com NOT com Schmidt Trigger. Protoboards. Projeto semáforos. Organização grupos dos labs	Aulas expositivas com o uso de recursos audiovisuais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.

4. 19/2/2020	Prática 1 no lab.: Montagem de multivibrador astável e monoestável usando portas inversoras 74LS14	Aulas prática com o uso de recursos laboratoriais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
5. 2/3/2020	Multiplexadores e demultiplexadores. Implementação de tabelas verdade com multiplexadores e demultiplexadores. Exemplo de acréscimo de um output no projeto de aquecedor de água usando-se um multiplexador. Utilização de um demultiplexador no mesmo projeto. Preparo prática lab: Implementação de Decoder Gray -> sinais semafóricas.	Aulas expositivas com o uso de recursos audiovisuais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
6. 4/3/2020	Prática 2. Implementação de Decoder Gray -> sinais semafóricas.	Aulas expositivas com o uso de recursos audiovisuais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
7. 9/3/2020	Multiplexores em cascata e adaptação de multiplexador de n entradas de endereço para implementação de tabelas verdade de n+1 inputs. Preparo prática 3: Como usar um multiplexador para "modelar" um sinal de clock de acordo a especificações do projeto.	Aulas prática com o uso de recursos laboratoriais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
10. 11/3/2020	Prática 3: Usando um multiplexador para "modelar" o sinal de clock do projeto de semáforos.	Aulas expositivas com o uso de recursos audiovisuais.	Autoavaliação a partir de lista de exercícios passados pelo professor.
18. 22/4/2020	Teoremas de DeMorgan. Conversão de portas AND, OR e NOT em portas NAND. Tabelas verdade de I/O e VI/O (VI: variáveis internas). Conversão de tabela para expressão booleana, e, depois, para circuito lógico. Exemplo desenho circuitos digitais a partir de tabela (aquecedor de água para café). Variáveis "don't care".	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
19. 27/4/2020	Simplificação circuitos com tabelas de Karnaugh. Tabela de Karnaugh de 2,3,4 e 5 variáveis	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
20 29/4/2020	Evolução dos latches: Latch S-R. Latch D. Flip-flops S-R, D e J-K. Dispositivos ativados com nível baixo. Flip-flops ativos na borda ascendente e descendente. Flip-flops J-K com preset e clear.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.

21 4/5/2020	Máquina de estados. Desenho de contadores síncronos. Preparo Lab: Sequência de estados semafóricos utilizando-se flip-flops D. Exemplo: semáforos para garagem de 3 veículos utilizando flip-flop J-K	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
22. 6/5/2020	Preparo práticas 4 e 5. Apresentação da plataforma Tinker-Cad para realização de Circuitos Integrados e explicação práticas 4 e 5 que serão realizadas na plataforma Jitsi.	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
23 11/5/2020	Prática 4. Contador em Gray utilizando-se flip-flops J-K para projeto semáforos utilizando ferramenta Tinker-Cad. Tendo em consideração que há dois professores nas práticas: o Professor Valério e o professor Javier, haverá duas salas virtuais para a realização do projeto	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi .	Avaliação a partir de questionário passado pelo professor.
24. 13/5/2020	Dispositivos que utilizam operações lógicas básicas. Expansão dos dispositivos para utilizar com maior número de variáveis. Dispositivos: multiplexadores e demultiplexadores. Conversores de código: codificadores e decodificadores. Comparadores. Somadores. Flip-flops e memórias. Contadores. Exemplo de utilização destes sistemas para desenvolver um sistema de controle para um engarrafador de balas..	Vídeo-aula assíncrona gravada previamente em youtube.	Avaliação a partir de questão apresentada dentro do vídeo.
25. 18/5/2020	Prática 5. Integração de práticas 2 e 4 para controle de semáforos com contador em Gray utilizando ferramenta Tinker-Cad. Tendo em consideração que há dois professores nas práticas: o Professor Valério e o professor Javier, haverá duas salas virtuais para a realização do projeto	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi .	Avaliação a partir de questionário passado pelo professor.
18. 20/5/2020	Preparo prova em aula virtual. Será no mesmo horário da aula presencial nesse dia (8:00 am). Sala virtual será indicada nos dias anteriores	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi .	
19. 25/5/2020	<b>Prova única e entrega trabalhos.</b> Início prova no mesmo horário da aula presencial nesse dia (21:00). Sala virtual será indicada nos dias anteriores. No início da prova, a prova será encaminhada para e-mail para todos os alunos. No fim da prova o aluno deverá encaminhar foto da prova e o trabalho para o e-mail <b><u><a href="mailto:circuitosdigitaisjavier@gmail.com">circuitosdigitaisjavier@gmail.com</a></u></b>	Prova síncrona usando-se (de modo voluntário) plataforma jitsi	
21 1/6/2020	Resolução prova e plantão de dúvidas. Início no mesmo horário da aula presencial nesse dia (21:00 am).	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi	

22. 3/6/2020	Prova de recuperação e substitutiva. Início prova no mesmo horário da aula presencial nesse dia (19:00 am). Sala virtual será indicada nos dias anteriores. No início da prova, a prova será encaminhada para e-mail para todos os alunos. No fim da prova o aluno deverá encaminhar a prova para o e-mail <a href="mailto:circuitosdigitaisjavier@gmail.com">circuitosdigitaisjavier@gmail.com</a>	Prova síncrona usando-se (de modo voluntário) plataforma jitsi	
23 8/6/2020	Revisão prova. Início revisão no mesmo horário da aula presencial nesse dia (21:00). Sala virtual será indicada nos dias anteriores.	Aula síncrona usando-se plataforma jitsi	
24. 10/6/2020	Prova recuperação para quem reprovou na substitutiva. Início prova no mesmo horário da aula presencial nesse dia (19:00 am).	Prova síncrona usando-se (de modo voluntário) plataforma jitsi	

**Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa**

**Avaliações do Período Letivo Regular:**

- Prova
- Trabalho
- Questionário do Laboratório

Composição: 1 prova, 1 trabalho consistente em explicar o projeto dos semáforos completo. Trabalho: Influi multiplicativamente na nota, assim:

$$\text{Nota final} = \text{nota prova} (0,5 + (\text{QL} \geq 3) * \text{nota\_trabalho} * 0,08).$$

Os alunos que responderam os exercícios de cada um dos vídeos poderão indicar no formulário da prova que desejam incluir essa nota na composição da nota da prova contando 20%

Exemplo:

QL: número de questionários de laboratório aprovados.

Exemplo: Aluno tirou 7 na prova e teve 9 no trabalho. Entregou 5 questionários de laboratório dos quais 3 foram aprovados

$$7(0,5 + (3 \geq 3) * 9 * 0,08) = 8,54$$

Calculo conceito a partir da nota: A : 8,5-10; B: 7-8,5; C: 5,5-7; D: 4-5,5; F: 0-4

- Data prova: 25/5/2020

**Avaliação Substitutiva:**

Nos dias 3 e 10 de Junho serão as provas substitutiva. O dia 3 para quem teve ausência justificada na prova única do dia 25/5 e o dia 10/6 para quem teve ausência justificada na prova de recuperação do dia 3 de Junho

Estarão habilitados para a avaliação substitutiva os alunos que se ausentarem a uma das avaliações do período regular e contemplados pelo benefício de acordo com a Resolução CONSEPE no. 181, de 23 de outubro de 2014.

Alunos que fizeram todas as avaliações NÃO TERÃO DIREITO à avaliação substitutiva.

**Avaliação de Recuperação:**

O conceito final do aluno que for na prova de recuperação será o conceito da prova (sem contribuição de laboratório nem relatório).

Estarão habilitados para a avaliação de recuperação os alunos que obtiverem conceito final **D** ou **F** na conclusão de todas as atividades e avaliações aplicadas no período letivo regular, obedecendo as regras indicadas na Resolução CONSEPE no. 182, de 23 de outubro de 2014.

3/6/2020 Prova de recuperação e substitutiva.

10/6/2020 Prova recuperação para quem reprovou na substitutiva.

**Atividades de Apoio:**

Esta disciplina prevê um horário de atendimento extraclasse para atividades de apoio aos estudantes regulares desta turma, conforme disposto na Resolução CONSUNI 183, de 31 de outubro de 2017.

Os horários de atendimento semanal terão carga horária total de 2 horas, sendo realizadas nos seguintes dias, locais e horários:

- Segundas feiras, das 14:00h às 16:00h, no Skype: roperopelaez

**Referências bibliográficas básicas****BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA****BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. FLOYD, Floyd, Thomas L. Sistemas digitais: fundamentos e aplicações . Porto Alegre : Bookman, 2007. 888 p. ISBN 978-85-7780-107-7
2. TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 10.ed. São Paulo: Pearson/ Prentice Hall, 2007. 806 p. ISBN 978857605095-7.
3. VAHID, Frank. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLS. Porto Alegre: Artmed, 2008. 558 p. ISBN 9788577801909.

**Referências bibliográficas complementares**

1. BIGNELL, James; DONOVAN, Robert. Eletrônica digital. São Paulo: Cengage learning, 2009. 648 p. ISBN 9788522107452.
2. ERCEGOVAC, Milos; LANG, Tomás; MORENO, Jaime H.. Introdução aos sistemas digitais. Porto Alegre: Bookman, 2000. xiv, 453 p. ISBN 857307698-4.
3. IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital. 40 ed.

São Paulo: Érica, 2006. 524 p. ISBN 9788571940192.

4. KATZ, Randy H; BORRIELLO, Gaetano. Contemporary logic design. 2 ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2005. xviii, 590 p. Includes bibliographical references and index.. ISBN 0201308576.